

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Electrónica de Comunicaciones
Código	DEA-TEL-511
Titulación	Máster en Ingeniería de las Telecomunicaciones
Curso	Primero
Cuatrimestre	1º
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Electrónica Analógica
Coordinador	José Luis Rodríguez Marrero

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	José Luis Rodríguez Marrero
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Electrónica Analógica
Despacho	D-216
e-mail	marrero@comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Consulte la web de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura	
Aportación al perfil profesional de la titulación	
<p>Curso de introducción al diseño de circuitos electrónicos de radiofrecuencia usados en sistemas de comunicaciones. Se pone énfasis en la forma y función de estos circuitos electrónicos. Analizaremos los elementos básicos de un sistema de comunicación: etapas amplificadoras, mezcladores, moduladores, demoduladores, ...</p> <p>Para obtener un conocimiento práctico de la materia, los conocimientos teóricos estarán respaldados por prácticas de laboratorio que proporcionarán una visión real de los sistemas analógicos estudiados en la parte de teoría.</p>	
Prerrequisitos	
<p>Fundamentos de análisis y diseño circuitos electrónicos en baja frecuencia. Señales y sistemas lineales en tiempo continuo. Conocimientos básicos de electromagnetismo. Capacidad de lectura de textos en inglés técnico.</p>	

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1: Forma y función de un sistema de comunicaciones electrónicas

- **Sistemas de comunicaciones electrónicos.**
- **Transmisores y receptores.** Arquitecturas básicas: sistemas heterodinos.
- **Amplificadores de banda ancha.** Límites de pequeña señal.
- **Amplificadores de banda estrecha.** Circuitos sintonizados.
- **Multiplicadores de frecuencia.**
- **Mezcladores.**
- **Interruptores y conmutadores rápidos.** Componentes para encaminadores, conmutadores y concentradores.
- **Osciladores.**
- **Moduladores y demoduladores.**
- **Ruido en sistemas de comunicación**

BLOQUE 2: Laboratorio. Diseño de un sistema de comunicación electrónico

- **Etapas amplificadoras de alta frecuencia.**
- **Diseño y montaje de un receptor de AM**

Competencias –Resultados de Aprendizaje

Competencias

Competencias Básicas y Generales

- CB 01. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
- CB 02. Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de éstos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- CB 05. Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
- CG1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

- CG4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- CG6. Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- CG8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
- CG11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Competencias Específicas

- CTT 12. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
- CTT 13. Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

Resultados de Aprendizaje

Al final del curso el alumno deberá:

- RA1.** Conocer el comportamiento de los componentes electrónicos comunes (por ejemplo diodos y transistores) en alta frecuencia, así como saber cuáles son los parámetros que caracterizan dicho comportamiento, incluyendo los valores típicos y su efecto sobre el funcionamiento de los circuitos.
- RA2.** Entender el concepto de ruido electrónico, sus orígenes y características, así como los métodos para estimar el ruido introducido por los circuitos electrónicos.
- RA3.** Diseñar amplificadores y filtros respetando especificaciones relevantes para las comunicaciones (banda, factor de ruido, impedancias de entrada y salida) usando técnicas avanzadas de realimentación.

- RA4.** Entender el funcionamiento de los osciladores lineales de baja, media y alta frecuencia; conocer las configuraciones más comunes y la forma de analizarlas. Saber diseñar dichos osciladores.
- RA5.** Comprender las modificaciones necesarias en los circuitos osciladores para que actúen como moduladores en amplitud y fase/frecuencia.
- RA6.** Entender el funcionamiento de los circuitos de demodulación, tanto síncronos como asíncronos, y su implementación.
- RA7.** Saber diseñar circuitos de conmutación de señales analógicas que sean rápidos y eficientes bajo los puntos de vista de la banda, del ruido, y del gasto energético.
- RA8.** Saber diseñar sistemas complejos de emisión y recepción de señales, desde la fase de transmisión (modulación, amplificación, acoplamiento con antenas o cables) hasta la de recepción (amplificación, filtrado, demodulación).

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura	
Metodología Presencial: Actividades	Competencias
1. Presentación de conceptos básicos. El profesor introduce en un tiempo máximo de 10 minutos un concepto o aplicación básica.	CB01, CB02, CB05 y CG04
2. Problemas de clase. Los alumnos dedican varios minutos a intentar entender y a hacer el problema asignado que trata el concepto explicado por el profesor. Por último, el profesor discute su solución, sin resolverlo por completo. A esta actividad se le dedicará unos 15 minutos.	CG04 y CG08
3. Repaso de problemas anteriores. Discusión de los problemas de clase del día anterior.	CG04, CG08
4. Prácticas de laboratorio. Sesiones semanales de dos horas de duración. Orientadas al diseño de un sistema de comunicación sencillo.	CG01, CG06, CG08, CG11, CTT12, CTT13
Metodología No presencial: Actividades	Competencias
	CG04, CG08

<ol style="list-style-type: none"> 1. Repasar los conceptos de clase. Esto se hace terminando los problemas de clase, que obligará a repasar los conceptos presentados por el profesor. 2. Tareas. Cada semana se asignarán dos o tres problemas que se discutirán en clase la semana siguiente. Estos problemas presentan cuestiones relacionadas con los conceptos trabajados en clase. 3. Informes de laboratorio. Las prácticas de laboratorio requieren la realización de un trabajo previo de preparación y la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio. Asimismo, los alumnos presentarán un informe final de su proyecto de laboratorio. 	<p>CG04, CG08</p> <p>CB05</p>
---	---

Cronograma
Semana 1
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los sistemas de comunicaciones electrónicos. • Laboratorio: respuesta en frecuencia de etapas básicas de amplificación.
Semana 2
<ul style="list-style-type: none"> • Transmisores y receptores. Arquitecturas básicas: sistemas heterodinos • Laboratorio: amplificador cascode.
Semana 3
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificadores de banda ancha. Pequeña señal. • Laboratorio: estudio de un amplificador de banda ancha (I)
Semana 4
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificadores de banda estrecha (I) • Laboratorio: estudio de un amplificador de banda ancha (II)
Semana 5
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificadores de banda estrecha (II). Primer examen intersemestral • Laboratorio: amplificador de banda estrecha (I)
Semana 6
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificadores realimentados.

<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio: amplificador de banda estrecha (II)
Semana 7
<ul style="list-style-type: none"> • Mezcladores • Laboratorio: amplificador de banda estrecha (III)
Semana 8
<ul style="list-style-type: none"> • Interruptores y conmutadores rápidos • Laboratorio: oscilador senoidal (I)
Semana 9
<ul style="list-style-type: none"> • Osciladores senoidales (I) • Laboratorio: Oscilador senoidal (II)
Semana 10
<ul style="list-style-type: none"> • Osciladores senoidales (II). Segundo examen intersemestral • Laboratorio: receptor de AM (I)
Semana 11
<ul style="list-style-type: none"> • Moduladores/demoduladores de amplitud (I) • Laboratorio: receptor de AM (II)
Semana 12
<ul style="list-style-type: none"> • Moduladores/demoduladores de amplitud (II) • Laboratorio: receptor de AM (III)
Semana 13
<ul style="list-style-type: none"> • Moduladores/demoduladores de FM • Laboratorio: Pruebas finales del sistema de comunicación diseñado (I)
Semana 14
<ul style="list-style-type: none"> • Ruido en sistemas de comunicaciones. • Laboratorio: Pruebas finales del sistema de comunicación diseñado (II). Presentación y defensa del proyecto.

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
<p>Realización de exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos exámenes intersemestrales • Examen Final • Evaluación del trabajo en el laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita. 	100%

Criterios de Calificación
<p>Los exámenes intersemestrales tienen igual peso (20%) y se celebrarán las semanas 5 y 10.</p> <p>El examen final tiene un 40% de peso.</p> <p>El proyecto de laboratorio tiene un 20% de peso</p> <p>Nota: Los exámenes incluirán cuestiones relacionadas con el trabajo de laboratorio.</p> <p>Convocatoria extraordinaria: 30% de la pruebas intersemestrales, 20% del proyecto de laboratorio y 50% del examen extraordinario</p>

RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
• Exámenes intersemestrales	Semanas 5 y 10	
• Examen Final	Semana 15	
• Prácticas de laboratorio	Semanales	
• Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto	Después de cada clase	

• Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
• Elaboración de los informes de laboratorio		Semanas 11, 12 y 13

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO			
HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Resolución de problemas	Prácticas laboratorio	Evaluación
14	14	28	4
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Estudio
28	24	24	44
CRÉDITOS ECTS:			6 (180 horas)

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica
Libro de texto
<ul style="list-style-type: none"> • K.K. Clarke, D.T. Hess. Communication Circuits: Analysis and Design, Addison-Wesley, Reading, MA, 1971
Bibliografía Complementaria
Libro de texto
<ul style="list-style-type: none"> • T. H. Lee. The design of CMOS radio-frequency integrated circuits, 2nd ed. Cambridge U. Press, New York, NY, 2004 • B. Razavi. RF Microelectronics, 2nd ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2012